

Trabajo Fin de Máster
En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de
Idiomas, Artísticas y Deportivas
Especialidad de Física y Química

Los procesos de la energía

Energy processes

Autor/es

Andrea Lasierra Fortuño

Director/es

Juan Luis Pueyo

FACULTAD DE EDUCACIÓN
2018

Contenido

1. Introducción.....	3
2. Justificación de la selección de los trabajos o proyectos educativos realizados durante el máster incluidos en la memoria	5
Proyecto didáctico	7
Proyecto de Innovación	9
3. Presentación de los trabajos seleccionados	10
Proyecto didáctico	12
Proyecto de innovación	19
4. Reflexiones	22
5. Conclusiones	25
6. Bibliografía	26
7. Anexo I	27
Actividad 1: Transformación de la energía	27
Actividad 2: Máquinas térmicas	30
Actividad 3: Efectos del calor sobre los cuerpos.....	38
Actividad 4: Máquinas térmicas	42
Actividad 5: Juego de la energía.....	47

1. Introducción

En este trabajo fin de Máster se van a incluir los principales trabajos llevados a cabo durante este curso y en el prácticum III. Además, se quiere dar unas conclusiones a la formación recibida durante el periodo del Máster.

Primero de todo soy ingeniera industrial, licenciada en la universidad de Zaragoza en la EINA. Además, tengo un máster en sistemas energéticos por la universidad de Gävle, Suecia. Después de licenciarme decidí trabajar como ingeniera y a los años quise cambiar mi futuro para dar clases, he tenido experiencia dando clases en academias. La experiencia de este máster, sobre todo la parte del Prácticum, me ha ayudado mucho a saber en que consistía esta profesión y a conocer si sería capaz de dedicarme a ella.

Mi principal motivación para llevar a cabo este máster, es querer transmitir el encanto que tiene para mí la ciencia, especificando que no es algo aislado y que tiene mucha relación con lo cotidiano, y mostrando la importancia que tiene conocer y descubrir el mundo que nos rodea.

La carrera de ingeniería industrial te habilita para poder impartir clases en diferentes especialidades, escogí física y química porque me parece que es la base de la ciencia y de dónde se puede enseñar mucho más a los alumnos sobre situaciones relacionadas con la vida diaria. En mi opinión, más que tecnología, ya que está solo se centra en un pequeño trozo de la ciencia.

Por otro lado, considero que mi formación previa sobre pedagogía era nula antes de empezar el máster. A pesar de que muchas personas piensan que siendo estudiante puedes conocer la carrera de profesor, yo creo que siendo estudiante ves desde otra perspectiva esta carrera y no con la perspectiva que la visualizan los profesores que la desempeñan. Estando en el prácticum aprecié la gran diferencia existente entre como ves las cosas cuando eres estudiante y como se ven cuando estás dando tú la clase.

Con este máster he observado que la formación docente no es sólo dar clases y corregir exámenes, tiene muchas más responsabilidades que están ocultas en la propia profesión. Una de las características que un profesor tiene que saber hacer es saber planificarse, como nos comentó la profesora de Diseño Curricular. Al principio de curso es muy importante tener hecha la programación que se va a realizar y los posibles cambios que pueden realizarse en ella.

Otra de las cualidades es la empatía, el trabajo es con alumnos adolescentes, no puedes plantear que vas a dar una clase y ya está, como si fueras profesor de

universidad, va a ser necesario aprender a trabajar con diferentes tipos de alumnos: conflictivos, motivados, desmotivados, etc. y es obligatorio que atiendas a todos estos tipos durante tus clases, explicando la materia a la vez.

Por otro lado, otra de las cualidades que considero es la autoexigencia, si quieres que los alumnos lleguen hasta cierto nivel, como puede ser orden a la hora de escribir, limpieza, poner todas las unidades, etc. Como mínimo tu tienes que ser riguroso con todos estos aspectos que consideras importantes. Además, el trabajo de un profesor es muy independiente, así que, si no eres exigente contigo mismo, no vas a poder llevar a cabo la mitad de las tareas que te propongas.

Además, la autoexigencia no solo se centra en lo que acabamos de comentar, sino que también se centra en el comportamiento con los alumnos. El profesor es un modelo para los alumnos, y se ha de intentar que sea un modelo bueno para ellos. El comportamiento frente a los alumnos va a afectar en las clases que se impartan.

En mi opinión, un punto también muy importante en la labor del profesor es la realización de diferentes tipos de ejercicios que llamen la atención a los estudiantes, la asignatura de física y química, es una asignatura que consiste en comprender conceptos para poder aplicarlos a un problema, por ello considero que es necesario que las actividades que se realizan en clases sean atractivas para el estudiante, haciendo que pongan mayor atención en ellas y puedan entender de mejor manera toda la parte conceptual que tiene esta asignatura. Un ejemplo es proponer tareas que se acerquen a la vida diaria, juegos, simuladores, etc.

La asignatura de física y química al ser procedimental y relacionada con la realidad, puede realizarse diferentes tipos de ejercicios y no únicamente teóricas. En mi opinión, las actividades prácticas, como las prácticas de laboratorio o las simulaciones por ordenador, son importantes a la hora de desarrollar esta asignatura, pero no son válidas para todos los temas que se han de explicar. Considero que la mejor manera de impartir este tipo de asignaturas es realizando una mezcla de diferentes tipos de ejercicios, teóricas y prácticas.

A lo largo de este trabajo, se va a explicar dos proyectos realizados durante el segundo cuatrimestre del máster, el proyecto didáctico y el proyecto de innovación, ambos muy relacionados entre sí. Además, se darán unas reflexiones a como se han llevado a cabo estos proyectos en el aula, los principales inconvenientes encontrados, etc.

2. Justificación de la selección de los trabajos o proyectos educativos realizados durante el máster incluidos en la memoria

Durante este máster se han realizado diversos proyectos, como la programación, la propuesta didáctica, etc. Algunos de estos trabajos han estado muy vinculados a la vida docente, como el tener que crear una programación completa de un curso académico, realizar una propuesta de actividades para llevar a cabo en tutoría, etc. Considero que realizar este tipo de trabajos durante el máster es una buena manera de llevar a cabo actividades parecidas con la realidad de la ocupación docente.

Uno de los trabajos que se han llevado a cabo es el de la programación, que consiste en planificar todas las unidades didácticas que se quieren llevar a cabo a lo largo de un curso académico. Este trabajo no lo he escogido principalmente porque ha sido un trabajo teórico, es decir, no lo he llevado a la práctica y me parece más interesante observar los trabajos que he llevado a la práctica durante el Prácticum III. Considero que muchas veces lo que planificas en un papel puede estar muy bien, pero puede tener grandes modificaciones a la hora de realizarlo en el aula.

Otro de los trabajos que se han llevado a cabo durante el máster es un proyecto para aumentar la motivación de los alumnos a partir del uso de las TICs. También se han realizado trabajos para desarrollar actividades que se pueden llevar a cabo en tutorías.

Además, durante el máster no solo se han realizado trabajos teóricos, sino también trabajos prácticos como las prácticas de laboratorio o el proyecto didáctico y el proyecto de innovación, que estos dos últimos han sido llevado a las aulas durante el Prácticum III.

Los dos proyectos elegidos para desarrollar este trabajo son el proyecto didáctico y el proyecto de innovación. Estos proyectos se basan en el tema de las Energías, que es un tema que me parece bastante interesante y relevante para llevar al aula. Además, se basan en unas actividades planteadas para que el alumno comprenda la relación que puede tener este tema en la vida cotidiana, como por ejemplo la actividad de la montaña rusa o las máquinas térmicas.

Uno de los principales motivos de la elección de estos dos trabajos es que no solo abarcan un marco teórico, sino que al haberse llevado a cabo en clase durante el Prácticum III, también consta de una experiencia práctica, que en algunas ocasiones puede ser bastante diferente al marco teórico planteado. Además, me parecen interesantes para realizarlos en clase porque se plantean a través de diferentes actividades y cada una de estas actividades cumple algunos de los objetivos globales que se quieren obtener en el desarrollo del tema.

Esta forma de trabajar también supone un cambio de metodología en las clases, ya que los alumnos a los que di clases en el Prácticum, estaban acostumbrados a realizar listas de ejercicios, inconexos entre sí y tampoco conectados a la realidad. Estas actividades están planteadas para que tengan los subapartados de cada actividad un nexo común, como por ejemplo la actividad de la montaña rusa, que está dividida en varios ejercicios, pero todos están relacionados con la montaña rusa, y además algunos ejercicios dependen del resultado del ejercicio anterior.

A la hora de escoger las actividades para estos trabajos he partido de la idea de que quería que los alumnos conectaran lo que se estudia con el mundo real, y no se plantearan que el tema de Energías era un tema aislado a la vida. También me parecía importante era que las actividades las realizaran ellos mismos, no que se resolvieran en clase para que pudieran aprender de sus propios errores.

Una de las partes más importantes en el estudio de las ciencias es la realización por parte del alumnado de ejercicios, ya que no es suficiente con que los entiendan cuando los hace el profesor en la pizarra, sino que necesitan tener mucha parte práctica para poder entender perfectamente los conceptos y cuando tienen que aplicar unas fórmulas u otras.

Otro de los motivos porque escogí esta metodología para desarrollar los dos proyectos, es porque resultaba un cambio para los alumnos, ya que no estaban acostumbrados a que el trabajo realizado en clase sirviese para la evaluación, sino para ellos su nota era la del examen. Además, era algo que siempre he querido intentar hacer, mejorar el trabajo continuo del alumno.

Proyecto didáctico

Este proyecto didáctico está basado en el tema de las Energías, que de acuerdo al currículo aragonés (Orden ECD/489/2016) este tema representa el Bloque 5 de los conceptos necesarios a proporcionar a los estudiantes durante el año académico de 4º ESO en la asignatura de Física y Química. Los principales contenidos de este bloque son: Energía cinética, potencial y mecánica, principio de la conservación de la energía, trabajo, calor y máquinas térmicas.

Para llevar a cabo estos contenidos en el aula se han planteado los siguientes objetivos a seguir:

a. *Generales*

1. Interpretar modelos representativos usados en ciencia como diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas básicas y emplearlos en el análisis de problemas.
2. Aplicar los fundamentos científicos y metodológicos propios de la materia para explicar los procesos físicos y químicos básicos que caracterizan el funcionamiento de la naturaleza.
3. Aplicar procedimientos científicos para argumentar, discutir, contrastar y razonar informaciones y mensajes cotidianos relacionados con la Física y la Química aplicando el pensamiento crítico y con actitudes propias de la ciencia como rigor, precisión, objetividad, reflexión, etc.

b. *Concretos para el grupo*

4. Diferenciar los diferentes procesos de la energía, transformación y transferencia de energía.
5. Saber interpretar la definición de trabajo y analizar el trabajo en situaciones en las que existe rozamiento.
6. Diferenciar y calcular la energía mecánica, potencial y cinética.
7. Saber analizar diferentes situaciones en las se conserve la energía.
8. Diferenciar entre calor y temperatura.
9. Calcular el calor absorbido o el calor cedido en las situaciones de cambio de temperatura y cambio de estado.
10. Saber dar ejemplos de máquinas térmicas, identificando sus principales características.

En este proyecto se han desarrollado 5 actividades diferentes que cada una de ellas cumple con alguno de los objetivos, a excepción de la última actividad, el juego, que consiste en una actividad de repaso de todos los conocimientos obtenidos en las anteriores actividades. Todas las actividades, a excepción del juego, están planteadas para primero realizar unas sesiones teóricas previas para explicar los principales

contenidos de la actividad y después que el alumno realice la actividad en clase y parte de ella en casa. En el siguiente apartado “3. Presentación de los trabajos relacionados”, se realizará una explicación de cada una de las actividades.

Proyecto de Innovación

El proyecto de innovación consiste en usar diferentes técnicas innovadoras en dos de las cinco actividades presentadas en el proyecto didáctico, las cuales son, la montaña rusa y el juego de la energía. Por lo que los objetivos didácticos de ambas actividades son los mismos que en el proyecto de innovación, pero se ha intentado incluir ciertas técnicas innovadoras para mejorar la comprensión de los alumnos del tema de las Energías.

En la primera actividad, la montaña rusa, se trabaja el trabajo, la conservación de la energía y los diferentes tipos de energía estudiados, energía mecánica, cinética, potencial y potencial elástica. En esta actividad se ha desarrollado la conservación de la energía a través de histogramas para facilitar la comprensión realizándolo de una manera gráfica.

Los histogramas consisten en gráficas en las que se dibuja en el eje y los valores de la energía y en el eje x los diferentes puntos de estudio. Con esto se puede observar cómo va cambiando la energía cinética y potencial durante el estudio de los diferentes puntos, y como se conserva la energía mecánica. En el siguiente apartado “3. Presentación de los trabajos relacionados”, se explica de manera más específica en que consiste esta innovación.

La segunda actividad, consiste en un juego que sirve para repasar todos los conceptos estudiados en el tema. El juego se desarrolla a través de una casa con diferentes habitaciones y cada habitación tiene una pregunta relacionada con dicha habitación y con el tema estudiado, como por ejemplo, en el baño que se estudia el equilibrio térmico que ocurre cuando nos bañamos o en una de las habitaciones que se estudia el trabajo necesario para mover la cama.

En esta actividad se ha querido introducir la parte de gamificación para mejorar las capacidades de los alumnos. Durante el siguiente apartado se explicará de manera detallada ambos proyectos, el proyecto didáctico y el proyecto de innovación.

3. Presentación de los trabajos seleccionados

El proyecto didáctico y el proyecto de innovación están planteados para una clase de 4ºESO de física y química. Y como se ha comentado antes, el tema a tratar es el tema de las Energías, introduciendo el concepto de calor, trabajo y máquinas térmicas. El centro en el que se ha llevado a cabo estos proyectos, es un centro concertado de Zaragoza situado en el barrio Actur.

El grupo de alumnos al que está orientado dichos proyectos, es un grupo de alumnos de 4º ESO formado por 21 alumnos, todos provienen de familias de clase media y son buenos estudiantes y tienen interés por la asignatura. Durante el prácticum II observé la gran diferencia existente entre los alumnos de 4º ESO y 3º ESO, principalmente es que uno de ellos ha elegido continuar con la asignatura, y por eso, están más interesados, y los otros están obligados a impartirla.

Uno de los puntos de partida para llevar a cabo ambos trabajos, han sido las ideas previas de los alumnos acerca del tema de energías, y para ello se ha realizado una pequeña explicación de las principales ideas que tienen los alumnos acerca de este tema.

Para la definición de energía se observa que muchos alumnos la asocian con la fuerza, movimiento, algo material que fluye, los objetos animados y aparatos que funcionan, el vigor o esfuerzo físico, un combustible o una fuente de actividad entre otros aspectos. Además, para los alumnos, la energía sólo está presente en determinados sistemas y no suelen considerar que los seres vivos necesiten energía, haciendo que, por ejemplo, no visualicen que los alimentos pueden aportar energía al organismo (Bañas Sierra, Vicente y Constantino, 2003 y García Gómez, Sanjosé López y Latorre Latorre, 1989).

Los alumnos reconocen que existen muchas formas de energía, las más identificadas son las relacionadas con la mecánica, el calor, la electricidad o las energías renovables, pero les resulta complicado identificar energías del tipo químico o potencial. Además, los alumnos suelen confundir los aparatos que utilizamos a diario, como por ejemplo la plancha eléctrica, con fuentes de energía y no los identifican como transformadores de energía (Bañas Sierra, Vicente y Constantino, 2003 y Solbes y Tarín, 1998).

Sobre los procesos de energía, los alumnos tienen las siguientes ideas alternativas (Bañas Sierra, Vicente y Constantino, 2003, Solbes y Tarín, 1998 y García Gómez, Sanjosé López y Latorre Latorre, 1989):

- Los alumnos tienen problemas para comprender el principio de conservación de la energía y en que procesos se cumple, citando mayoritariamente los mecánicos. Además, relacionan este principio con la crisis energética o con el uso de la energía, pensando que la energía se gasta.
- No suelen identificar la degradación como causa de la crisis energética, por lo que confunden este término con el consumo o la pérdida de energía.
- Los alumnos suelen relacionar descansar con ganar energía, por lo que no se dan cuenta de que dormir conlleva un gasto energético.
- Los alumnos suelen definir el calor como un tipo de energía, e incluso, en algunas ocasiones, la denominan energía calorífica, especificando que se encuentra en el interior de los cuerpos. En otros casos, los alumnos confunden calor con la temperatura y suelen afirmar que la temperatura aumenta proporcionalmente a la masa.
- Los alumnos creen que la energía es aprovechada en la misma proporción y produce los mismos resultados independientemente del sistema que la utilice.
- Pocos alumnos reconocen la existencia de la energía del campo electromagnético y su transmisión por radiación, incluso en fenómenos tan cotidianos como las emisiones de televisión.

Además, de las ideas previas de los anteriores artículos, estos alumnos en 2º de la ESO no han estudiado Física y Química, sino ciencias naturales, lo que hace que sea la primera vez que dan conceptos de física y los conocimientos previos que tienen de estas materias provienen de otras asignaturas. Esto es una situación puntual, ya que la ley ya ha modificado la asignatura y por lo tanto, para futuras clases esto no ocurrirá.

De acuerdo con el currículo aragonés (Orden ECD/489/2016), este tema está muy relacionado con los temas que se estudian en tecnología en 3º ESO sobre potencia y energía, especificando mucho en la energía eléctrica, en la tecnología de 4º ESO sobre el ahorro energético de una vivienda y en cultura científica de 4º de la ESO dónde se tratan las fuentes de energía.

Proyecto didáctico

La metodología usada durante este proyecto consiste en intentar conseguir todos los objetivos propuestos a través de diferentes actividades, en este caso 5, con las que se considera que el alumno podrá aprender todo lo necesario sobre el tema de las Energías. Estas actividades son:

- *Transformación de la energía:* en la que se trabaja el concepto de transformación de energía y se intenta relacionarlo con la vida real, haciendo que el alumno, tras la explicación del profesor y la exposición de diferentes ejemplos, plantee un ejemplo en el que se lleva a cabo este proceso de la energía. El principal objetivo de esta actividad es diferenciar los diferentes procesos de la energía, transformación y transferencia de energía. Para ello se han planteado realizar clases teóricas en las que se explica la definición de energía, los tipos de energía y los procesos de la energía, transformación y transferencia. Esta actividad se plantea como una primera toma de contacto con el tema y la metodología a utilizar, esta muy enfocada a que los alumnos intenten encontrar ejemplos sencillos de su vida diaria en los que ocurra este proceso de la energía.
- *La montaña rusa:* se ha querido escoger este ejemplo de la vida real para trabajar la conservación de la energía, el trabajo y la energía cinética, potencial y mecánica. Los principales objetivos de esta actividad son:
 - Saber interpretar la definición de trabajo y analizar el trabajo en situaciones en las que existe rozamiento.
 - Diferenciar y calcular la energía mecánica, potencial y cinética.
 - Saber identificar diferentes situaciones en las que se conserve la energía.

Esta actividad consiste en analizar diferentes situaciones relacionadas con un nexo común, la montaña rusa. Para ello se decide dividir la actividad en tres partes, la primera parte en la que se estudia el trabajo, la segunda la conservación de la energía y la última la energía potencial elástica. Esta actividad me parece interesante porque el alumno tiene que ir observando como funciona la montaña rusa y muchas veces los ejercicios de cada una de las partes están conectados con los de las otras partes.

- *Efectos del calor sobre los cuerpos:* esta actividad se centra en la transferencia de energía producida por el calor, y para ello se han estudiado dos situaciones, debido a un cambio de temperatura, produciendo un equilibrio térmico, y por cambio de estado. Los principales objetivos que se plantean para esta actividad son:
 - Diferenciar entre calor y temperatura.

- Calcular el calor absorbido o calor cedido en las situaciones de cambio de temperatura y cambio de estado.

Para llevar a cabo esta actividad, se planteó el método del subproblema, en el que se les enseñaba a los alumnos a dividir problemas más complicados en problemas más sencillos, como el que se planteaba en la actividad, que tenía a la vez un cambio de estado y un cambio de temperatura. Esta actividad me parece interesante para proporcionar herramientas a los alumnos para resolver problemas complejos, ya que esto les puede ayudar para más adelante.

- *Las máquinas térmicas*: Esta actividad está planteada para que los alumnos a partir de tres textos, en lo que se describe como funcionan tres máquinas térmicas, el secador, el frigorífico y la máquina de vapor, puedan proporcionar una definición, unas características y otro ejemplo de máquina térmica. El principal objetivo de esta actividad consiste en saber dar ejemplos de máquinas térmicas, identificando sus principales características. Esta actividad se planteó de una forma inversa, para que no resultase tan aburrida para los alumnos. Por ello primero tienen que intentar obtener la teoría ellos a través de los textos y luego comentarla en clase.
- *Juego de la energía*: consiste en un juego creado con PowerPoint para que el alumno repase todos los conceptos. Se trata de una casa con 6 habitaciones diferentes, cada habitación tiene una pregunta y esa pregunta está relacionada con el tema de las energías y con la habitación correspondiente. Se quiso realizar una actividad de repaso que resultase más divertida a los alumnos, ya que durante el Prácticum II, observé que los alumnos realizaban antes de los exámenes listas de ejercicios y los resolvían en clase, y en mi opinión, se perdía mucho tiempo, y por ello decidí realizar este juego.

La explicación más detallada de las actividades propuestas se puede encontrar en el Anexo I. Todas las actividades, a excepción del juego, tienen la misma metodología, unas clases iniciales de explicación por parte del profesor de los términos importantes y otras clases para que los alumnos realicen las actividades. Además, la forma de evaluar en la gran mayoría es a través de rúbricas.

A continuación, podemos ver un ejemplo del guion que se le proporciona a los alumnos y la rúbrica de corrección de la actividad de máquinas térmicas.

El guión de la actividad de máquinas térmicas es el siguiente:

Actividad 4: Máquinas térmicas

Nombres y Apellidos de los alumnos del grupo

Lee los textos que se te proporcionan en la siguiente página, y en grupo responde a las siguientes preguntas:

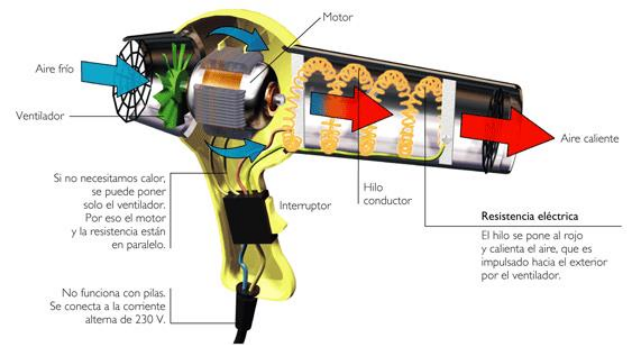
- 1. Todos los ejemplos que observamos en los textos son máquinas térmicas, ¿Podrías, a través de la información proporcionada en el texto, dar una definición de máquina térmica? ¿Cuál sería?*
- 2. ¿Cuáles crees tú que son las características que caracterizan a una máquina térmica? ¿Por qué? Razona tu respuesta*
- 3. Podríais poner otro ejemplo de máquina térmica, ¿Cómo funciona? ¿Qué características tiene?*

El secador de pelo

¿Quién no ha tenido un secador de pelo en su casa? Pero, ¿Alguien sabe cómo funciona?

Los principales componentes del secador de pelo son, el motor ventilador y la resistencia. Estos componentes se colocan en paralelo, para que pueda funcionar solo el ventilador o el ventilador y la resistencia.

El funcionamiento del secador cuando queremos que nos seque bien el pelo se divide en diferentes pasos. Primero se enciende el ventilador que hace que entre aire frío y después la resistencia calienta este aire frío, obteniendo a la salida aire caliente con una velocidad alta. Cuando este aire caliente alcanza el cabello húmedo evapora el agua que hay en él.



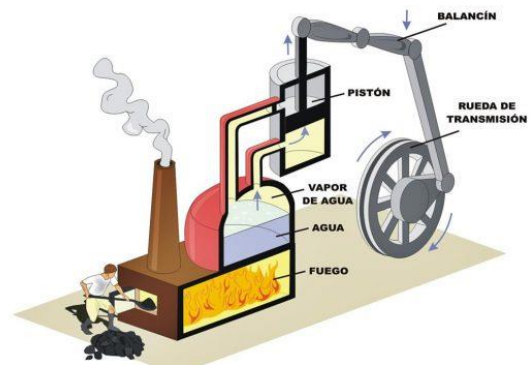
Como podeís observar el funcionamiento de esta máquina térmica es bastante simple, el calor proporcionado por una resistencia térmica para calentar una masa de aire, transformando la energía eléctrica en energía térmica.

Máquina de vapor

Aunque hoy en día las máquinas de vapor no se observan tanto como antes, este tipo de máquinas se siguen estudiando no solo por todas las funcionalidades que tiene, que son muchas y para muchos tipos de aplicaciones, sobre todo industriales, sino también porque fue uno de los inventos que dio origen a la revolución industrial.

La máquina de vapor se caracteriza por convertir el calor que transfiere el agua hirviendo en energía de tipo mecánico, es decir, en trabajo.

El calor resultante de la quema de ciertas cantidades de carbón hace hervir el agua que se convierte en vapor. Este vapor tiene una fuerza suficiente como para mover el pistón hacia arriba haciendo que la rueda de transmisión se mueva también.



La máquina de vapor más conocida es la de James Watt. Watt no inventó la máquina de vapor, sino que mejoró la máquina creada por Newcomen, haciendo que esta nueva máquina de vapor tuviera más usos que la de Newcomen.

¿El frigorífico de mi casa realiza una transferencia de calor?

Nunca os habéis preguntado cómo es posible que a partir de energía eléctrica podamos enfriar un recipiente. Vamos a ver cómo funciona el frigorífico para poder responder a esta pregunta.

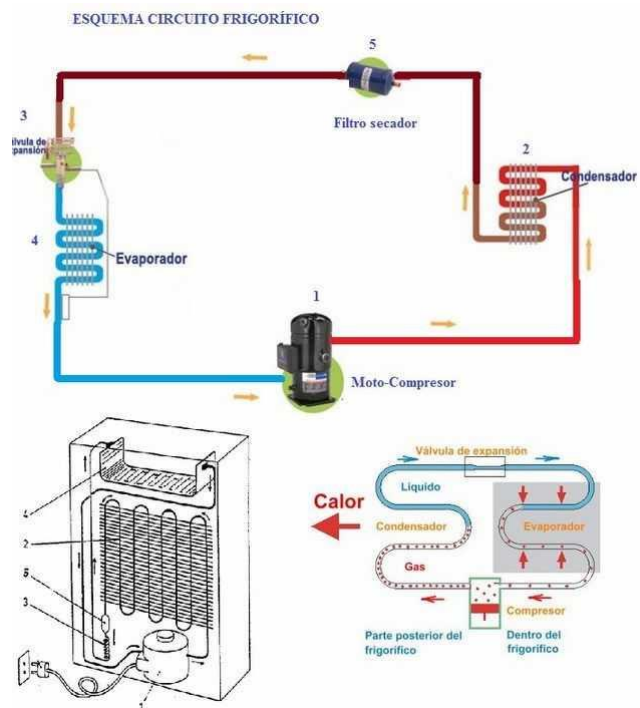
El objetivo de un frigorífico es transportar el calor que hay en su interior, el de los alimentos, al exterior, con el fin de mantener a una temperatura adecuada a los alimentos.

Los alimentos que están en la caja del frigorífico ceden calor al líquido refrigerante que circula por el evaporador y este líquido, al calentarse, se evapora convirtiéndose en gas.

Después el gas pasa al compresor, que aumenta su presión para facilitar el cambio de estado a líquido en el condensador. Al pasar el gas por el condensador, cede su calor al exterior y se transforma el líquido.

El último paso consiste en disminuir la presión del líquido en la válvula de expansión para facilitar el cambio a gas. Después de esto, se vuelve a empezar el proceso.

Este circuito es cerrado y se activa cuando la temperatura de dentro de la nevera es mayor que la deseada, ya por que hayamos introducido nuevos alimentos o porque se haya abierto la puerta de la nevera. Cuanto más se abra y se cierre la puerta, más consume el frigorífico, por ello solo hay que abrirla cuando sea totalmente necesario, ya que el frigorífico es uno de los electrodomésticos que más energía consume de nuestros hogares.



	<i>Puntos</i>	<i>0 (ningún punto)</i>	<i>1 (la mitad)</i>	<i>2 (el total de puntos)</i>
La definición del ejercicio 1 es coherente con los textos proporcionados y está bien explicada.	2,5	No se ha realizado la definición del texto.	La definición proporcionada es ambigua y poco clara. Además, no se han tenido en cuenta los textos proporcionados.	La definición proporcionada es clara, coherente con los textos y está bien redactada.
En el ejercicio 2 se exponen las diferentes características y se explican los motivos de dichas características conectándolos con los textos.	2,5	Sólo se enumeran las características, sin ninguna justificación.	Se enumeran las características, pero la justificación es ambigua.	Se enumeran las características y la justificación es clara y es coherente con los textos proporcionados.
En el ejercicio 3 el ejemplo escogido es sencillo y razona de manera clara los motivos de porque es una máquina térmica.	1,5	El ejemplo que se expone es complejo y no se explica los motivos de por qué se ha escogido.	El ejemplo expuesto es sencillo, pero se explican los motivos de manera ambigua.	El ejemplo expuesto es sencillo y la explicación es clara y coherente con los ejercicios anteriores.
En las descripciones y explicaciones se utiliza un vocabulario científico.	1,5	No se utiliza vocabulario científico.	No se utiliza bien el vocabulario introducido.	Se utiliza perfectamente los conceptos proporcionados en clase.
Faltas de ortografía.	2	Hay más de 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 2 – 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 0 - 2 faltas de ortografía en el texto.

Evaluación del tema:

Como se ha comentado, la evaluación de cada una de las actividades se realiza mediante rúbricas, a excepción del juego. En todas estas rúbricas predomina la importancia por las explicaciones realizadas por los alumnos en vez del resultado del ejercicio. En el juego, sin embargo, proporciona una puntuación basada en la respuesta proporcionada por el alumno y no por el procedimiento seguido para obtenerla.

La evaluación de este proyecto didáctico se llevará a cabo a través de las diferentes actividades y a través del examen. Para ello, se plantea que cada actividad tenga un porcentaje específico, para que los alumnos se esfuercen también a la hora de realizar las diferentes actividades, que se muestran en la siguiente tabla:

<i>Actividad</i>	<i>Porcentaje</i>
Transformación de la energía	5%
Montaña rusa	10%
Efectos del calor sobre los cuerpos	10%
Máquinas térmicas	5%
Juego de la energía	10%
Actitud	10%
Examen	50%

Además, se evaluará el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de un cuestionario que se proporciona a los alumnos al final del tema, que consta de preguntas abiertas y preguntas más específicas. Este cuestionario se puede observar en el Anexo I.

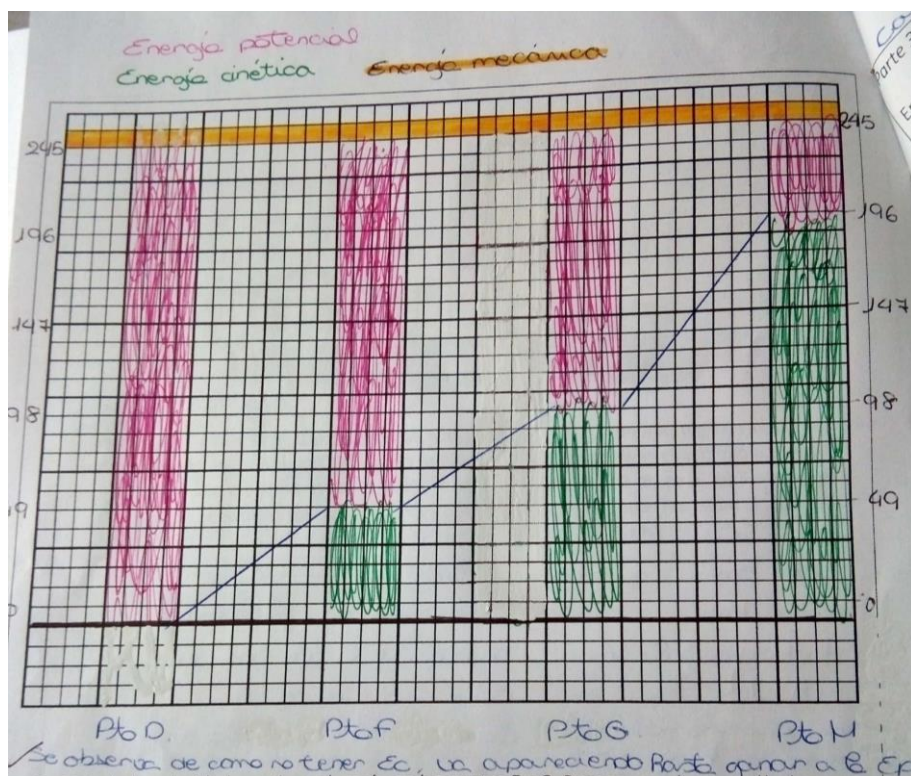
Por otro lado, las sesiones totales que se necesitan para trabajar todas las actividades, contando una sesión extra para realizar el examen y otra sesión dedicada a la revisión y corrección del examen, son de 11 sesiones de clase.

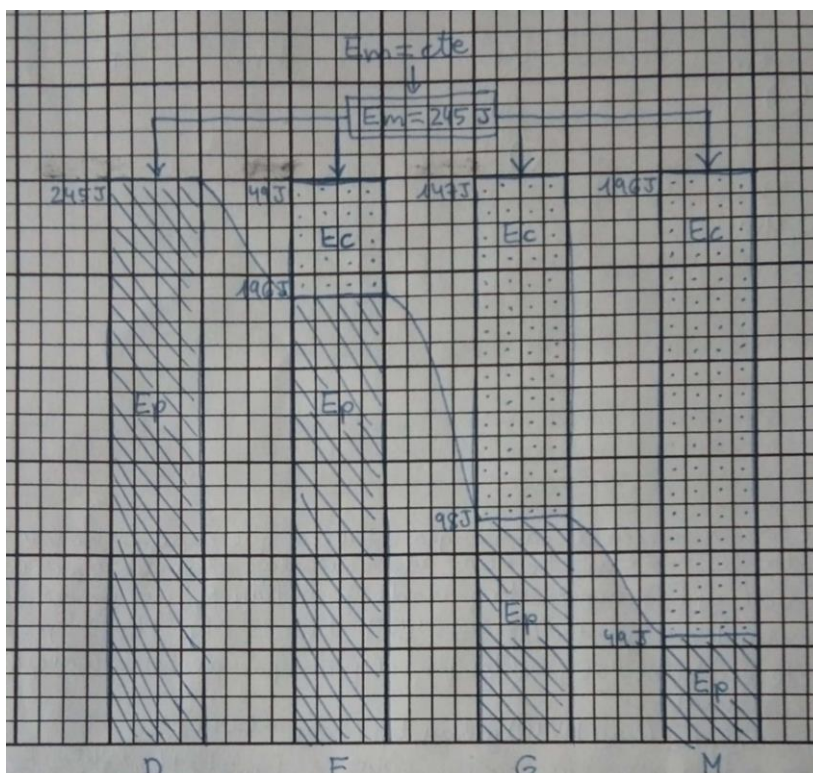
Proyecto de innovación

El proyecto de innovación se basa en dos de las actividades del proyecto didáctico, la montaña rusa y el juego de la energía. Ambas planteadas para mejorar la comprensión y la motivación de los alumnos.

En el caso de la montaña rusa, se ha escogido la conservación de la energía para realizar una parte de la actividad, ya que es uno de los principales problemas de comprensión que tienen los alumnos, teniendo la idea de que la energía desaparece, sin considerar este principio (Bañas Sierra, Vicente y Constantino, 2003).

Los histogramas consisten en gráficas en las que en el eje x se pone los valores de la energía y en eje y los diferentes puntos de estudio, en las siguientes imágenes se pueden observar algunos de los histogramas realizados por los alumnos en esta actividad.





En el artículo de tratamiento de la energía mecánica mediante histogramas (Ruiz Pastrana and Muñoa, 2016) comenta diferentes ejemplos sobre el uso de herramientas gráficas, en este caso los histogramas, para mejorar la comprensión conceptual del principio de la conservación de la energía y del teorema de las fuerzas vivas, que este último se estudia en 1º de Bachillerato.

La principal ventaja del uso de este tipo de gráficos es la mejora de la comprensión de este tema, a través de diferentes aspectos:

- Visualización, análisis y cálculo de los problemas desde un punto de vista energético, ya que se puede visualizar la relación global del proceso, esto permite que los alumnos entiendan mejor las relaciones entre las variables que aparecen en los planteamientos energéticos.
- Capacidad estratégica de resolución de problemas, la construcción de los histogramas previamente al análisis matemático facilita el análisis de las situaciones desde el punto de vista energético.

El juego de la energía se ha basado en la gamificación. Durante muchos años se pensaba que los juegos no se podían incluir en la educación. Sin embargo, tienen bastantes ventajas que pueden ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje al alumno. Mediante los juegos se puede desarrollar habilidades sociales, aumentar la motivación de los alumnos y mejorar la atención y el pensamiento lógico (Contreras Espinosa, 2016). En la siguiente imagen podemos observar la casa en la que se centra este juego.



4. Reflexiones

A la hora de llevar a cabo el proyecto didáctico, se tuvieron que realizar modificaciones, porque no se contabilizaba con las horas necesarias para poder desarrollarlo completamente, solo había 9 sesiones de clase, de las cuales dos eran para realizar el examen y para corregirlo, y se había planteado que era necesario 11 sesiones para poder realizar todas las actividades. Por ello, se eliminó la primera actividad, la transformación de la energía, la segunda, la de la montaña rusa, se modificó para que durara más tiempo, en el Anexo I se proporciona la actividad modificada, haciendo que la duración de la actividad y las sesiones de teoría fuesen de 3 horas.

A pesar de reducir la actividad de la montaña rusa, se observó que las horas planificadas para desarrollar esta actividad fueron escasas, ya que los alumnos comentan que necesitaban más tiempo para poder llevarla a cabo y entenderla correctamente.

Durante el desarrollo de las actividades, he observado que a los alumnos les ha costado entender el concepto de trabajo, y tenían muchas dificultades para realizar los dos primeros ejercicios de la actividad de la montaña rusa. Mientras que, en el calor, entendieron muy bien como había que hacerlo y muchos habían acabado antes del tiempo planificado los dos ejercicios de la actividad. Además, la innovación planteada para el concepto de la conservación de la energía, tuvo bastante éxito, ya que los alumnos pudieron realizar sin problemas los ejercicios planteados en la actividad de la montaña rusa y en del examen.

La actividad favorita de los alumnos fue el juego de la energía. Además, en un principio pensé que no les daría tiempo a realizarla, ya que eran seis ejercicios, pero en hora tuvieron tiempo suficiente para poder desarrollarlo completamente. Sin embargo, muchos comentaron que les resultó fácil los ejercicios planteados.

Por otro lado, en los cuestionarios realizados a los alumnos, una de las principales ventajas que comentan la gran mayoría de los alumnos, es que las actividades fueron cercanas a su vida diaria y eso les pareció interesante.

En los cuestionarios, la actividad peor valorada fue la de la montaña rusa, ya que les pareció complicada, y como fue la primera actividad que realizaron, ellos no estaban acostumbrados a esta forma de trabajar. Por ello, me parece interesante, para próximas clases, realizar la primera actividad primero, la de la transformación de la energía, ya que es una actividad corta que les ayudará a conocer esta manera de trabajar y no les agobiará tanto como empezar por la actividad de la montaña rusa.

La siguiente actividad peor valorada fue la de las máquinas térmicas, algunos comentaron que no les gustaba las actividades que eran únicamente teóricas y que tampoco les interesaba mucho conocer como funcionan las máquinas térmicas. Sin embargo, a otros si que les interesaba y les pareció interesante. En segundo lugar, se posiciona la actividad de efectos del calor sobre los cuerpos.

Una de las cosas que considero que es necesario modificar es la rúbrica de la actividad de máquinas térmicas. Mientras corregía a través de la rúbrica observé que no había planteado la posibilidad de que los alumnos buscasen información en internet y se la copiaran sin entender los conceptos que planteaban en la respuesta. Pensé que con lo que se comentaba en los textos eran capaces de explicar el funcionamiento de una máquina térmica sencilla sin necesidad de buscar en internet.

En el resto de las rúbricas no tuve muchos problemas para corregir con ellas, y más de una vez me ayudaron bastante a la hora de corregir. Antes de entrar en el máster, no conocía que era una rúbrica, ni como se realizaba, y la verdad que me he dado cuenta realizando el Prácticum lo útil que puede llegar a ser.

Por otro lado, considero que es necesario dar más tiempo y algún ejemplo más de la parte de trabajo, ya que es la parte que más les ha costado asimilar a los alumnos y en la que más han fallado tanto en la actividad de la montaña rusa como en el examen. También sería necesario dar más tiempo en clase para que pudieran desarrollar mejor la actividad de la montaña rusa, porque inicialmente pensaba que con hora y media para poder trabajar casi todos los ejercicios sería suficiente, pero es necesario dos horas, como mínimo.

Al realizar este tema en el Prácticum con las actividades, me he dado cuenta que en la realidad resultaría muy complicado desarrollar todas las clases de esta manera, ya que tienes que corregir muchas cosas. Yo en mi caso, solo daba a dos clases y no me imagino la cantidad de trabajo que puede llegar a ver con este tipo de metodología si llevas 6 o 7 clases a la vez.

Una de las cosas que me di cuenta a la hora de dar este tema, es que a los alumnos les costaba un poco modificar su forma de trabajar, para trabajar con la nueva metodología que yo estaba proponiendo. Desde el principio les comenté que yo daba más importancia a lo que hacían y por ello tenían que explicar lo que iban realizando en el ejercicio, quería que escribiesen. Esto fue un obstáculo al principio porque muchos de ellos preferían realizar el ejercicio sin más y poner el resultado, pero poco a poco la gran mayoría de alumnos especificaban las cosas y te explican que es lo que iban realizando.

Por otro lado, considero que llevar a cabo actividades diferentes que hagan que los alumnos se acerquen más a la realidad es algo importante que se tiene que llevar a cabo. Por ello, creo que en mis futuras clases los temas tendrían que llevar al menos una actividad práctica o teórica aplicada.

Después de llevar al aula ambos proyectos, habría cosas que mejoraría, como la rúbrica de máquinas térmicas, la temporalización de alguna de las actividades, etc. Pero también cambiaría otras, ya que la cantidad de trabajo necesario para explicar temas de esta manera no creo que sea posible llevarla a cabo con muchos cursos a la vez.

Sin embargo, realizar actividades prácticas o teóricas aplicadas a la realidad en clase me parece bastante importante para los alumnos, ya que son ellos mismos los que realizan la actividad y van aprendiendo de sus propios errores. Por ello, considero que si que es necesario en cada tema incluir una o dos actividades de este estilo.

5. Conclusiones

Durante este máster se ha podido observar la importancia que tiene ser profesor y las dificultades que puede conllevar una carrera profesional como esta. Uno de los puntos más interesantes que considero, es que no tienes que ir a clase y despreocuparte de los alumnos, tienes que estar con ellos y ayudarlos.

Por otra parte, el máster también me ha enseñado cuales tienen que ser las principales características que tiene que tener una persona para ser profesor, como autoexigente, empático, planificador, etc. Además, la experiencia de este máster, sobre todo la parte del Prácticum, me ha enseñado mucho a saber en qué consistía esta profesión y a conocer si sería capaz de dedicarme a ella.

Durante este máster hemos desarrollado diferentes proyectos y algunos de ellos, como el de la programación, considero que es bastante útil, ya que vas a tener que realizar con cierta frecuencia durante la carrera profesional como docente. Para presentar en este trabajo fin de máster, he escogido dos de los que hemos realizado, el proyecto de innovación y el proyecto didáctico.

En mi opinión, considero que en este máster sería necesario proporcionar más herramientas a los alumnos, como programas de ordenador para crear actividades, lecciones, ..., herramientas TIC para realizar en el aula, etc. Ya que la parte conceptual estudiada sería más fácil de entender con ejemplos y herramientas que se puedan llevar al aula.

Lo que me ha resultado más útil de este máster, son los prácticum, la programación didáctica, el proyecto de innovación y el proyecto didáctico. En mi opinión, hemos realizado pocas prácticas de laboratorio, ya que solo hemos hecho una, para la necesidad que plantea una asignatura como la de física y química.

En un futuro, yo considero que me tengo que formar más en conocer como realizar prácticas de laboratorio, en herramientas TIC para llevar al aula y para facilitar el trabajo de los docentes, y en formas de evaluación y metodología innovadoras para mejorar la motivación de los alumnos.

Uno de los puntos más importantes de un profesor, es estar realizando una formación continuada, ya que estamos en un mundo globalizado que cambia muy rápidamente y es necesario estar a la altura de lo que los alumnos piden.

6. Bibliografía

- Bañas Sierra, C., Vicente, M. y Constantino, R. (2003). Las ideas alternativas del alumnado de primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria sobre la conservación de la energía, el calor y la temperatura. *Campo Abierto*, 24, pp. 99 - 126.
- Contreras Espinosa, R. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), pp.27-33.
- García Gómez, J., Sanjosé López, V. y Latorre, A. (1989). Análisis experimental de los conceptos sobre energía en alumnos del Ciclo Superior de E.G.B. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, N°1.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ruiz Pastrana, M. and Muñoa, R. (2016). Tratamiento de la energía mecánica mediante histogramas. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 86, pp.63-69.
- Solbes, J. y Tarín, F. (1998). Algunas dificultades en torno a la conservación de la energía. *Enseñanza de las ciencias*, 16 (3), pp.387-397.

7. Anexo I

En este anexo se incluyen, las explicaciones más detalladas de cada una de las actividades, los guiones que se proporcionan a los alumnos y las rúbricas correspondientes. Además, se incluye el cuestionario de evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Actividad 1: Transformación de la energía

Nombre de la Actividad: Transformación de la energía				
<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none">Diferenciar los diferentes procesos de la energía, transformación y transferencia de energía.				
<u>Contenidos:</u> <p>Los contenidos que se van a trabajar en esta actividad son:</p> <ul style="list-style-type: none">Definición de energíaTipos de energíaTransformación de la energía				
<u>Metodología a seguir:</u> <p>Esta actividad durará una sesión, media de clase magistral en la que se explicarán los diferentes conceptos comentados, y la otra media para llevar a cabo la actividad.</p>				
<u>Descripción detallada:</u> <p>La actividad consiste en que los alumnos escojan en grupos de dos un ejemplo de transformación de energía, habiéndoles proporcionado antes los conocimientos teóricos necesarios y ejemplos de este tipo como el horno, que transforma energía eléctrica en energía térmica, o una central hidráulica que transforma la energía hidráulica en energía térmica o transforma la energía potencial que tiene el agua cuando está en la parte alta del embalse y la transforma en energía cinética cuando hace girar la turbina. El ejemplo que escojan tienen que explicarlo y especificar cuáles son las transformaciones de energía que entran en juego. Después cada grupo explicará su ejemplo en clase.</p>				
<u>Forma de evaluarla:</u>				
	Puntos	0 (ningún punto)	1 (la mitad)	2 (el total de puntos)
El ejemplo escogido es sencillo y es un ejemplo cotidiano. Además, se observa de manera clara el proceso de transformación.	1	Se ha escogido un ejemplo demasiado complicado y no se puede encontrar con facilidad en la	Se ha escogido un ejemplo cotidiano, pero demasiado complicado o no se produce de manera clara	Se ha escogido un ejemplo cotidiano, sencillo y se aprecia claramente el proceso de transformación

		vida real.	el proceso de transformación.	de energía.
La descripción realizada de cómo funciona el ejemplo es sencilla y se expresa de manera clara.	2	No hay descripción de cómo funciona el ejemplo escogido.	Descripción ambigua y no queda bien explicado el funcionamiento.	Descripción clara y sencilla del funcionamiento del ejemplo escogido.
La explicación de lo que ocurre en términos de energía es sencilla y clara.	2,5	No hay descripción.	La descripción es ambigua y no se especifica muy bien lo que ocurre en términos de energía.	La descripción es clara y sencilla.
Se describe el proceso de transformación de energía de una manera sencilla, clara y coherente con las descripciones proporcionadas anteriormente.	3	No hay descripción.	No se explica bien el proceso de transformación de energía que tiene lugar en el ejemplo y no es coherente con el resto de explicaciones dadas.	Se explica de una manera sencilla y clara el proceso de transformación de energía que tiene lugar en el ejemplo y es coherente con el resto de explicaciones dadas.
En las descripciones se utiliza un vocabulario científico.	1,5	No se utiliza vocabulario científico.	No se utiliza bien el vocabulario introducido.	Se utiliza perfectamente los conceptos proporcionados en clase.
Faltas de ortografía.	2	Hay más de 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 2 – 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 0 -2 faltas de ortografía en el texto.

Actividad 1: Transformación de la energía

Nombres y Apellidos de los alumnos del grupo

Como ya sabéis la transformación es un proceso en el que un tipo de energía se cambia a otro tipo de energía diferente. Para conocer mejor este tipo de procesos piensa en un ejemplo en el que se produzca este tipo de proceso de la energía.

Describe el funcionamiento del ejemplo escogido ¿Qué es lo que ocurre en ese ejemplo?

Ahora describe lo que ocurre en términos de energía, ¿Qué tipo de energía necesita y en qué tipo de energía se transforma? ¿Puede haber algún proceso en medio? ¿Cómo crees que se produce esta transformación de energía?.

Actividad 2: Máquinas térmicas

Nombre de la Actividad: La montaña rusa

Objetivos:

- Saber interpretar la definición de trabajo y analizar el trabajo en situaciones en las que existe rozamiento.
- Diferenciar y calcular la energía mecánica, potencial y cinética.
- Saber analizar diferentes situaciones en las se conserve la energía.

Contenidos:

Los contenidos que se van a trabajar en esta actividad son:

- Energía cinética, energía potencial y energía mecánica
- Trabajo y potencial
- Principio de conservación

Metodología a seguir:

La metodología utiliza es proporcionar primeramente toda la parte teórica necesaria para la realización de la actividad. Debido a que no se estudia el teorema de las fuerzas vivas se ha optado a dividir la parte del trabajo con la parte de la conservación de energía, por ello se ha dividido la actividad en tres partes, el trabajo, conservación de energía y energía potencial, aunque esta última podría ir incluida en la conservación de la energía se ha preferido separarla para tener una coherencia en la actividad, primero se estudia lo que ocurre al principio de la atracción, luego cuando el vagón está en movimiento y por último cuando para.

Esta actividad tiene una duración de 4 horas, 2 sesiones teóricas con ejemplos y 2 sesiones para realizar la actividad.

Descripción detallada:

La actividad consiste en analizar diferentes situaciones relacionadas con el trabajo y la energía todas con un nexo común, la montaña rusa. Para ello se proporciona un guión en el que viene dibujada una montaña rusa y la actividad se divide en 3 partes:

- Primera parte: Cálculo del trabajo: Cuando se inicia la subida de la montaña rusa se necesita un motor que proporciona trabajo para poder subir hasta la altura necesaria. Los alumnos tendrán que calcular el trabajo necesario con rozamiento y sin rozamiento y la potencia necesaria del motor dado el tiempo necesario para subir la subida.
- Segunda parte: Conservación de la energía: se marcarán diferentes puntos en los que el alumno tendrá que calcular la energía cinética, potencia y mecánica de cada uno de esos puntos y a través del histograma observar cómo va modificándose.
- Tercera parte: Energía potencial elástica: al final de la montaña rusa hay unos amortiguadores, que físicamente son iguales que los muelles, que hacen parar el

vagón. Los alumnos tienen que calcular la fuerza elástica que se genera cuando llega el vagón usando la conservación de energía.

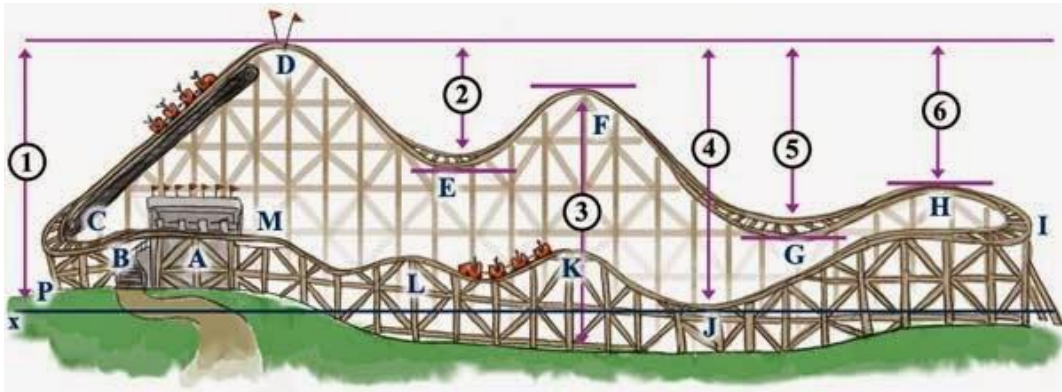
Forma de evaluarla:

	Puntos	0 (ningún punto)	1 (la mitad)	2 (el total de puntos)
En los ejercicios 1 y 2 se explican los cálculos necesarios para poder calcular el trabajo y el tiempo, respectivamente.	1,5	No se explican los cálculos necesarios para calcular las magnitudes necesarias.	Se explican de manera poco clara los cálculos realizados.	Se explican de manera clara y sencilla los cálculos de las magnitudes.
En los ejercicios 3 y 4 se explica de manera clara, sencilla y coherente los diferentes puntos escogidos y las diferencias de energía potencia, cinética y mecánica que tiene lugar en cada punto.	1,5	No hay ninguna explicación en estos puntos.	La explicación proporcionada es ambigua y poco clara.	La explicación es clara, sencilla y coherente con las decisiones realizadas en ambos ejercicios.
En el ejercicio 5 se explican los cálculos necesarios para calcular los diferentes tipos de energía y se conecta con la teoría explicada.	2	No se explican los cálculos necesarios.	Se explican de manera poco clara los cálculos realizados.	Se explican de manera clara y sencilla los cálculos de las magnitudes.
En el ejercicio 6 el histograma está dibujado de manera clara y se razona coherentemente la diferencia entre la predicción realizada y los resultados obtenidos matemáticamente.	1	No hay ninguna explicación en estos puntos y el histograma está mal dibujado.	La explicación proporcionada es ambigua, pero el histograma está bien dibujado.	La explicación proporcionada es clara, sencilla y coherente y el histograma está bien dibujado.
En el ejercicio 7 se razona correctamente sin realizar ningún calculo lo que ocurre.	1	No se ha proporcionado ninguna explicación.	La explicación realizada se ha expresado a través de cálculos o es ambigua.	La explicación proporcionada es clara y se ha realizado sin cálculos matemático.
En el ejercicio 8 se explican los cálculos necesarios para calcular los diferentes tipos de energía y se conecta con la teoría explicada.	1	No se explican los cálculos necesarios.	Se explican de manera poco clara los cálculos realizados.	Se explican de manera clara y sencilla los cálculos de las magnitudes.
Se especifican las unidades de todas las magnitudes que se expresan durante el desarrollo de la actividad.	1	No hay ninguna unidad.	Solo se ponen algunas unidades.	Están especificadas todas las unidades.
En las descripciones y	0,5	No se utiliza	No se utiliza	Se utiliza

explicaciones se utiliza un vocabulario científico.		vocabulario científico.	bien el vocabulario introducido.	perfectamente los conceptos proporcionados en clase.
Faltas de ortografía.	0,5	Hay más de 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 2 - 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 0 - 2 faltas de ortografía en el texto.

Nombres y Apellidos de los alumnos del grupo

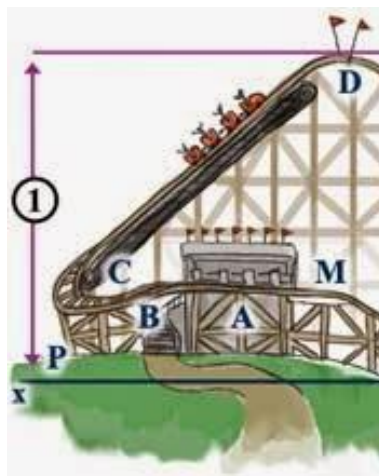
Todos conocéis que es lo que ocurre en una montaña rusa, pero ¿Cómo funciona una montaña rusa en términos físicos? ¿Qué es lo que causa que caigamos con tanta velocidad? A estas y otras preguntas vamos a intentar contestar en esta actividad.



Vamos a dividir la montaña en tres partes, la primera parte, que corresponde al principio de la montaña rusa, por dónde subimos muy despacio una interminable cuesta, que en la figura sería la cuesta del punto C al D. La segunda parte, dónde bajamos y subimos, entre nosotros, la parte divertida. Y la última parte, cuando se para el vagón de la montaña, que en la figura sería el punto M.

Parte 1: Trabajo

Empezaremos analizando la primera parte de la montaña rusa, la que corresponde de los puntos C y D.

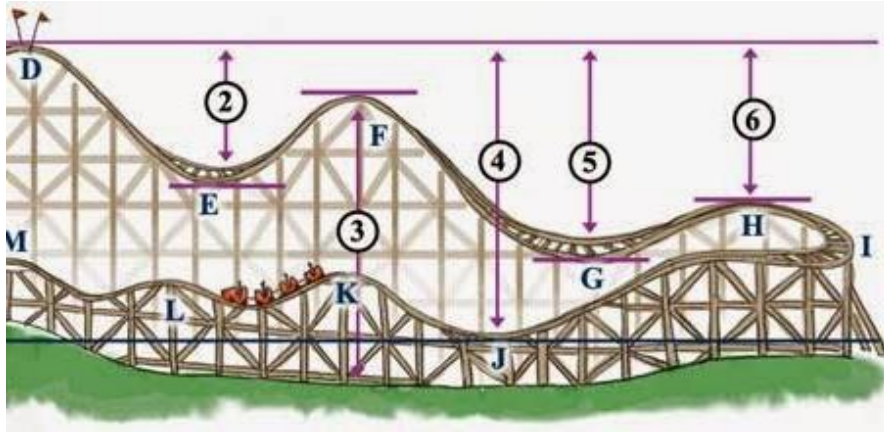


Como nos podemos fijar en la figura o si recordáis cuando habéis subido a alguna montaña rusa, esta parte suele tener un motor que hace que el vagón pueda subir hasta arriba del todo.

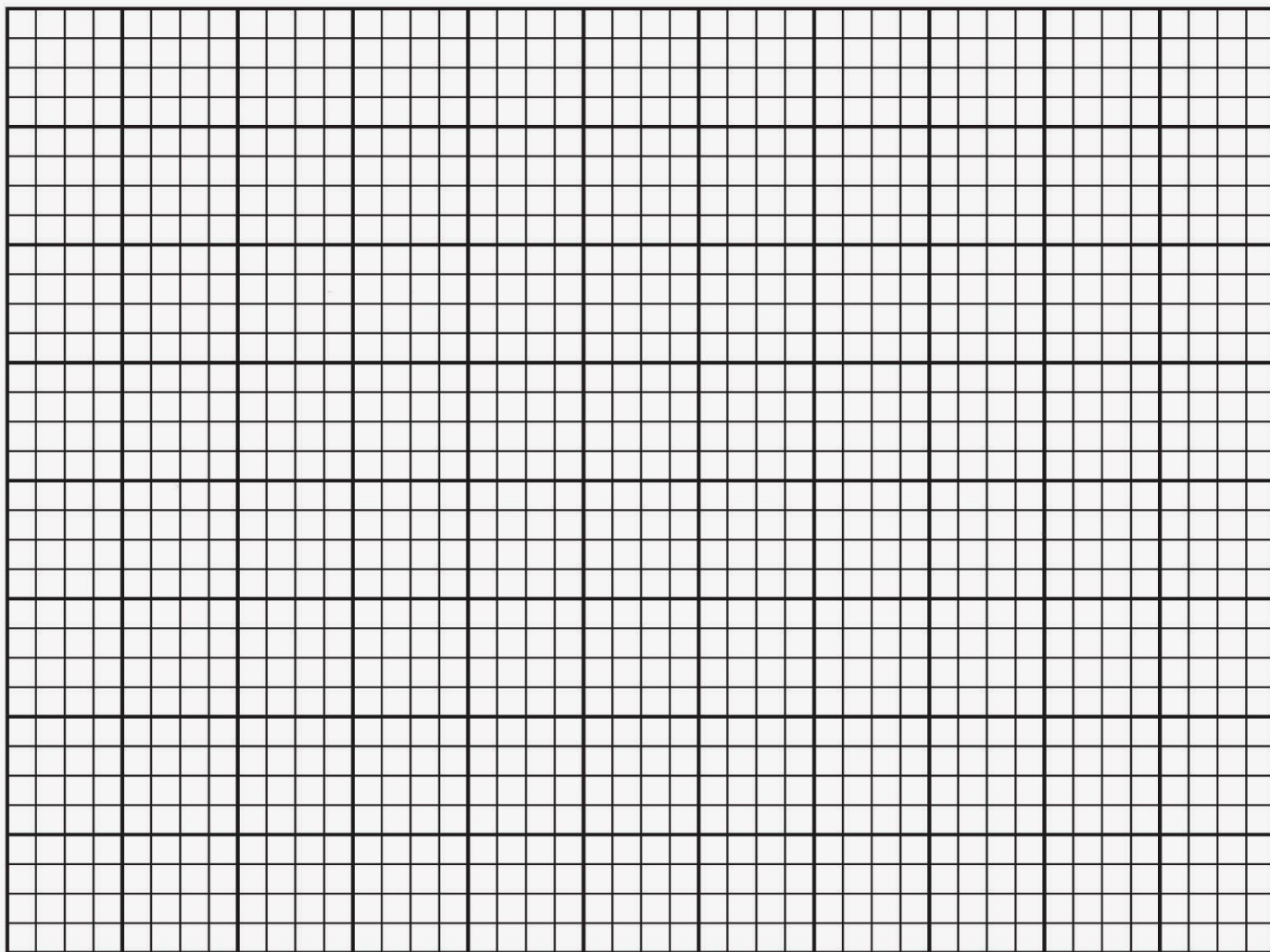
- 1. Sabiendo que la altura del punto D es de 5m y la altura inicial del punto C es de 0,5 m. Además, el vagón, de masa 5 kg, en el punto D acaba estando en reposo, pero inicialmente lleva una velocidad de 3 m/s. ¿Cuál es el trabajo total que se proporciona para que el vagón pueda subir hasta el punto D? Explica los pasos seguidos para calcularlo.*
- 2. Si la fuerza de rozamiento es de 8N, el peso en el eje x (P_x) es de 25N y en el eje y (P_y) es de 43 N. Calcula la fuerza motor. Razona y explica los cálculos realizados.*
- 3. Sabiendo que el motor tiene una potencia de 2500W ¿Cuánto tiempo tarde en subir la cuesta el vagón? Explica los pasos seguidos para calcularlo.*

Parte 2: Conservación de la energía

Vamos a analizar diferentes puntos de la montaña rusa.



4. Calcula la energía potencial, cinética y mecánica de los puntos D, F, G y M y dibújalos en el diagrama que tienes en la siguiente hoja. La altura del punto D es de 5 m, el valor de la altura del punto F (el 3) es de 4 m, la distancia 5 es de 3 m y el punto M está a una altura de 1 m. Además, la masa del vagón es de 5 kg. Razona y explica los cálculos realizados.

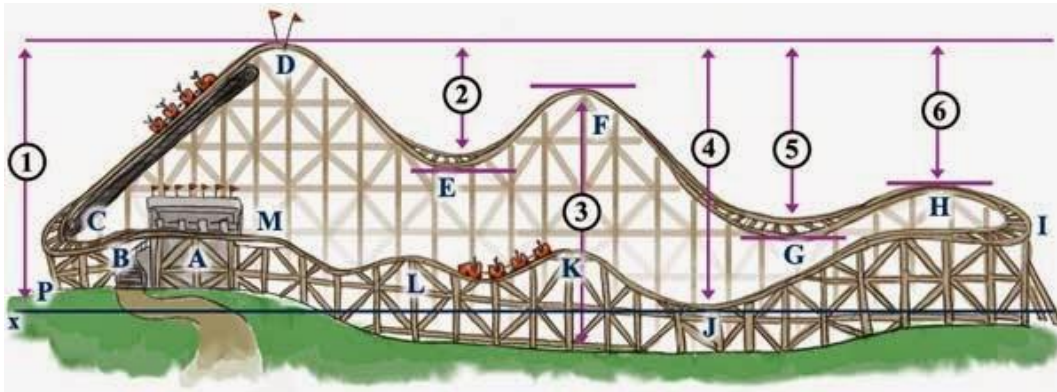


5. *Calcula la velocidad que tiene el vagón en los puntos F y G. Razona y explica tus cálculos.*

Parte 3: Energía potencial elástica

En las antiguas montañas rusas, y seguramente os hayáis subido en algunas de estas, para frenar el vagón se ponía al final de la atracción una pequeña pared con amortiguadores, que físicamente son lo mismo que los muelles, pero más grandes.

6. Suponiendo que para frenar el vagón de esta atracción en el punto M tenemos un muelle con una constante del muelle $K = 250 \text{ N/m}$ ¿Cuál es la energía potencial elástica que actúa sobre el muelle? ¿Cuánto se desplaza el muelle cuando llega el vagón? Razona y explica tus cálculos.



Actividad 3: Efectos del calor sobre los cuerpos

Nombre de la Actividad: Efectos del calor sobre los cuerpos	
<u>Objetivos:</u>	<ul style="list-style-type: none">• Diferenciar entre calor y temperatura.• Calcular el calor absorbido o el calor cedido en las situaciones de cambio de temperatura y cambio de estado.
<u>Contenidos:</u>	<ul style="list-style-type: none">• Explicación del concepto de calor y temperatura• Explicación y cálculo de situaciones en las que ocurre el equilibrio térmico• Explicación y cálculo del calor en situaciones de cambios de estado
<u>Metodología a seguir:</u>	<p>Esta actividad se desarrollará en dos sesiones. La primera sesión corresponderá a la explicación teórica del concepto del calor, el equilibrio térmico y los cambios de estado. En la segunda sesión se desarrollará la actividad para poner en práctica los conceptos teóricos aprendidos.</p>
<u>Descripción detallada:</u>	<p>En esta actividad se proporcionará un problema en el que se irá guiando al alumno para que obtengan la solución.</p> <p>El problema consiste en introducir un tornillo caliente en un vaso con hielo y después de un tiempo en el que se ha ocurrido el equilibrio térmico el hielo se ha convertido en agua y la temperatura del agua es de 20°C. Se pide que el alumno calcule la temperatura final del tornillo.</p> <p>Para poder resolver el problema es necesario dividirlo en dos, una parte calcular el calor que absorbe el hielo, teniendo en cuenta el cambio de estado. La segunda parte del cambio de temperatura que experimenta el hielo.</p> <p>Por ello, se dividirá la actividad en tres partes:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cálculo del calor necesario para pasar el hielo en agua, tomando el problema como un problema separado.• Cálculo de la temperatura final del tornillo.• Cálculo de un problema parecido, pero que los alumnos tengan que llevar a cabo la subdivisión.
<u>Forma de evaluarla:</u>	

	<i>Puntos</i>	<i>0 (ningún punto)</i>	<i>1 (la mitad)</i>	<i>2 (el total de puntos)</i>
En los ejercicios 1 y 2 se explican los cálculos necesarios para calcular diferentes calores y se conecta con la teoría explicada.	4	No se explican los cálculos necesarios.	Se explican de manera poco clara los cálculos realizados y se tiene algún error de cálculo.	Se explican de manera clara y sencilla los cálculos de las magnitudes. Además, no se ha cometido ningún error de cálculo.
En el ejercicio 3 se explican los pasos seguidos para resolver el problema, se detallan los cálculos realizados y se conecta con la teoría explicada en clase. Se utiliza el método explicado durante la actividad.	4	No hay ninguna explicación del método utilizado para resolver el problema o no se utiliza el método explicado durante la actividad.	La explicación proporcionada es escueta y faltan algunos pasos por explicar o no se relaciona con la teoría explicada en clase. Además, se tiene algún error de cálculo.	La explicación proporcionada es clara, sencilla y se relaciona con la teoría proporcionada en clase. Además, no se ha cometido ningún error de cálculo.
Se especifican las unidades de todas las magnitudes que se expresan durante el desarrollo de la actividad.	1	No hay ninguna unidad.	Solo se ponen algunas unidades.	Están especificadas todas las unidades.
En las descripciones y explicaciones se utiliza un vocabulario científico.	0,5	No se utiliza vocabulario científico.	No se utiliza bien el vocabulario introducido.	Se utiliza perfectamente los conceptos proporcionados en clase.
Faltas de ortografía.	0,5	Hay más de 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 2 – 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 0 - 2 faltas de ortografía en el texto.

Actividad 3: Efectos del calor sobre los cuerpos

Nombres y Apellidos de los alumnos del grupo

Introducimos un tornillo de 1 kg en un vaso con 200g de hielo a -1°C . Sabiendo que pasado un tiempo el hielo se funde en agua líquida y la temperatura en la que se produce el equilibrio térmico es de 5°C . ¿Cuál es la temperatura inicial a la que hemos introducido el tornillo?

Para poder solucionar el problema, vamos a dividir en subproblemas, primero vamos a calcular el calor absorbido por el hielo y luego calcularemos la temperatura inicial del tornillo.

1. *Calcula el calor absorbido por el hielo sabiendo que el $c_{\text{hielo}} = 2060 \frac{\text{J}}{\text{Kg}^{\circ}\text{C}}$ y $L_f = 3,34 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{Kg}}$. Explica los cálculos realizados.*

2. *Calcula la temperatura inicial del tornillo. Explica tu respuesta.*

3. Ahora hemos introducido 300 g de arena calentada a 180°C en un vaso con Bromo que se encuentra a -10°C . Al cabo de un tiempo observamos que el bromo se ha transformado en bromo líquido y su temperatura es de 10°C . ¿Cuál es la capacidad calorífica de la arena? Explica y razona los cálculos realizados durante la solución de este problema. La temperatura de fusión del bromo es de $-7,2^{\circ}\text{C}$, $c_{\text{bromo}} = 473 \frac{\text{J}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}}$ y $L_f(\text{bromo}) = 6,6 \frac{\text{KJ}}{\text{Kg}}$. (Suponemos que la capacidad calorífica del bromo no cambia si es líquido o sólido).

Actividad 4: Máquinas térmicas

Nombre de la Actividad: Las máquinas térmicas																								
<u>Objetivos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Saber dar ejemplos de máquinas térmicas, identificando sus principales características. 																								
<u>Contenidos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Máquinas térmicas 																								
<u>Metodología a seguir:</u> <p>Esta actividad se desarrollará en una sesión, primero se les proporcionará una serie de textos con diferentes ejemplos de máquinas térmicas para que ellos identifiquen la definición de máquina térmica, las características de estas máquinas y su principal funcionamiento. Luego se podrá en común con el resto de la clase y se explicará por parte del profesor lo que no ha queda claro, dando el ejemplo del motor de combustión.</p>																								
<u>Descripción detallada:</u> <p>La actividad consiste en proporcionar textos científicos sobre diferentes máquinas térmicas, se ha escogido el secador, la máquina de vapor y el frigorífico, y que intenten identificar las principales propiedades de estas y proporcionar una definición sobre máquina térmica.</p>																								
<u>Forma de evaluarla:</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Puntos</th><th>0 (ningún punto)</th><th>1 (la mitad)</th><th>2 (el total de puntos)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>La definición del ejercicio 1 es coherente con los textos proporcionados y está bien explicada.</td><td>2,5</td><td>No se ha realizado la definición del texto.</td><td>La definición proporcionada es ambigua y poco clara. Además, no se han tenido en cuenta los textos proporcionados.</td><td>La definición proporcionada es clara, coherente con los textos y está bien redactada.</td></tr> <tr> <td>En el ejercicio 2 se exponen las diferentes características y se explican los motivos de dichas características conectándolos con los textos.</td><td>2,5</td><td>Sólo se enumeran las características, sin ninguna justificación.</td><td>Se enumeran las características, pero la justificación es ambigua.</td><td>Se enumeran las características y la justificación es clara y es coherente con los textos proporcionados.</td></tr> <tr> <td>En el ejercicio 3 el</td><td>1,5</td><td>El ejemplo que</td><td>El ejemplo</td><td>El ejemplo</td></tr> </tbody> </table>						Puntos	0 (ningún punto)	1 (la mitad)	2 (el total de puntos)	La definición del ejercicio 1 es coherente con los textos proporcionados y está bien explicada.	2,5	No se ha realizado la definición del texto.	La definición proporcionada es ambigua y poco clara. Además, no se han tenido en cuenta los textos proporcionados.	La definición proporcionada es clara, coherente con los textos y está bien redactada.	En el ejercicio 2 se exponen las diferentes características y se explican los motivos de dichas características conectándolos con los textos.	2,5	Sólo se enumeran las características, sin ninguna justificación.	Se enumeran las características, pero la justificación es ambigua.	Se enumeran las características y la justificación es clara y es coherente con los textos proporcionados.	En el ejercicio 3 el	1,5	El ejemplo que	El ejemplo	El ejemplo
	Puntos	0 (ningún punto)	1 (la mitad)	2 (el total de puntos)																				
La definición del ejercicio 1 es coherente con los textos proporcionados y está bien explicada.	2,5	No se ha realizado la definición del texto.	La definición proporcionada es ambigua y poco clara. Además, no se han tenido en cuenta los textos proporcionados.	La definición proporcionada es clara, coherente con los textos y está bien redactada.																				
En el ejercicio 2 se exponen las diferentes características y se explican los motivos de dichas características conectándolos con los textos.	2,5	Sólo se enumeran las características, sin ninguna justificación.	Se enumeran las características, pero la justificación es ambigua.	Se enumeran las características y la justificación es clara y es coherente con los textos proporcionados.																				
En el ejercicio 3 el	1,5	El ejemplo que	El ejemplo	El ejemplo																				

	ejemplo escogido es sencillo y razona de manera clara los motivos de porque es una máquina térmica.		se expone es complejo y no se explica los motivos de por qué se ha escogido.	expuesto es sencillo, pero se explican los motivos de manera ambigua.	expuesto es sencillo y la explicación es clara y coherente con los ejercicios anteriores.	
	En las descripciones y explicaciones se utiliza un vocabulario científico.	1,5	No se utiliza vocabulario científico.	No se utiliza bien el vocabulario introducido.	Se utiliza perfectamente los conceptos proporcionados en clase.	
	Faltas de ortografía.	2	Hay más de 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 2 - 4 faltas de ortografía en el texto.	Aparecen de 0 - 2 faltas de ortografía en el texto.	

Lee los textos que se te proporcionan en la siguiente página, y en grupo responde a las siguientes preguntas:

4. *Todos los ejemplos que observamos en los textos son máquinas térmicas, ¿Podrías, a través de la información proporcionada en el texto, dar una definición de máquina térmica? ¿Cuál sería?*
5. *¿Cuáles crees tú que son las características que caracterizan a una máquina térmica? ¿Por qué? Razona tu respuesta*
6. *Podrías poner otro ejemplo de máquina térmica, ¿Cómo funciona? ¿Qué características tiene?*

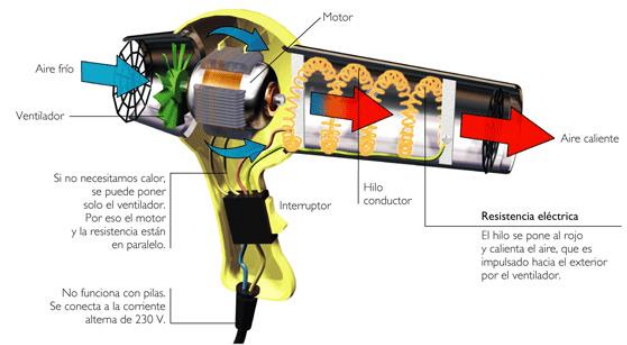
- Lee los textos que se te proporcionan en la siguiente página, y en grupo responde a las siguientes preguntas:
4. *Todos los ejemplos que observamos en los textos son máquinas térmicas, ¿Podrías, a través de la información proporcionada en el texto, dar una definición de máquina térmica? ¿Cuál sería?*
 5. *¿Cuáles crees tú que son las características que caracterizan a una máquina térmica? ¿Por qué? Razona tu respuesta*
 6. *Podrías poner otro ejemplo de máquina térmica, ¿Cómo funciona? ¿Qué características tiene?*

El secador de pelo

¿Quién no ha tenido un secador de pelo en su casa? Pero, ¿Alguien sabe cómo funciona?

Los principales componentes del secador de pelo son, el motor ventilador y la resistencia. Estos componentes se colocan en paralelo, para que pueda funcionar solo el ventilador o el ventilador y la resistencia.

El funcionamiento del secador cuando queremos que nos seque bien el pelo se divide en diferentes pasos. Primero se enciende el ventilador que hace que entre aire frío y después la resistencia calienta este aire frío, obteniendo a la salida aire caliente con una velocidad alta. Cuando este aire caliente alcanza el cabello húmedo evapora el agua que hay en él.



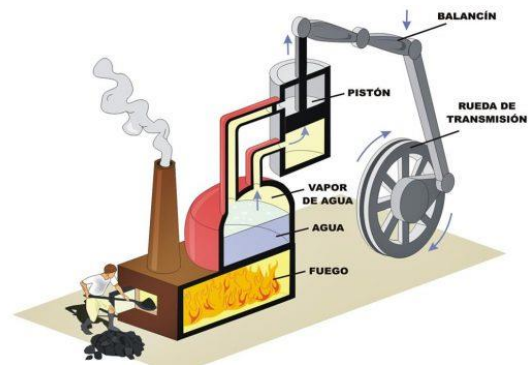
Como podéis observar el funcionamiento de esta máquina térmica es bastante simple, el calor proporcionado por una resistencia térmica para calentar una masa de aire, transformando la energía eléctrica en energía térmica.

Máquina de vapor

Aunque hoy en día las máquinas de vapor no se observan tanto como antes, este tipo de máquinas se siguen estudiando no solo por todas las funcionalidades que tiene, que son muchas y para muchos tipos de aplicaciones, sobre todo industriales, sino también porque fue uno de los inventos que dio origen a la revolución industrial.

La máquina de vapor se caracteriza por convertir el calor que transfiere el agua hirviendo en energía de tipo mecánico, es decir, en trabajo.

El calor resultante de la quema de ciertas cantidades de carbón hace hervir el agua que se convierte en vapor. Este vapor tiene una fuerza suficiente como para mover el pistón hacia arriba haciendo que la rueda de transmisión se mueva también.



La máquina de vapor más conocida es la de James Watt. Watt no inventó la máquina de vapor, sino que mejoró la máquina creada por Newcomen, haciendo que esta nueva máquina de vapor tuviera más usos que la de Newcomen.

¿El frigorífico de mi casa realiza una transferencia de calor?

Nunca os habéis preguntado como es posible que a partir de energía eléctrica podamos enfriar un recipiente. Vamos a ver cómo funciona el frigorífico para poder responder a esta pregunta.

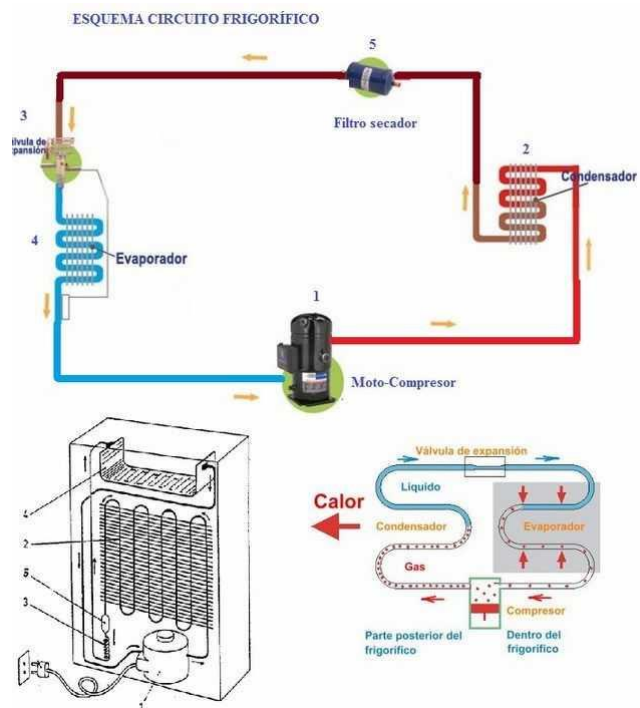
El objetivo de un frigorífico es transportar el calor que hay en su interior, el de los alimentos, al exterior, con el fin de mantener a una temperatura adecuada a los alimentos.

Los alimentos que están en la caja del frigorífico ceden calor al líquido refrigerante que circula por el evaporador y este líquido, al calentarse, se evapora convirtiéndose en gas.

Después el gas pasa al compresor, que aumenta su presión para facilitar el cambio de estado a líquido en el condensador. Al pasar el gas por el condensador, cede su calor al exterior y se transforma el líquido.

El último paso consiste en disminuir la presión del líquido en la válvula de expansión para facilitar el cambio a gas. Después de esto, se vuelve a empezar el proceso.

Este circuito es cerrado y se activa cuando la temperatura de dentro de la nevera es mayor que la deseada, ya por que hayamos introducido nuevos alimentos o porque se haya abierto la puerta de la nevera. Cuanto más se abra y se cierre la puerta, más consume el frigorífico, por ello solo hay que abrirla cuando sea totalmente necesario, ya que el frigorífico es uno de los electrodomésticos que más energía consume de nuestros hogares.



Actividad 5: Juego de la energía

Esta actividad consiste en un juego para que los alumnos repasen todo lo explicado en clase antes del examen. La pantalla inicial del juego es la siguiente:



Al clicar en el botón de “Comenzar” pasamos a la pantalla en la que nos proporcionan las instrucciones del juego:



El juego consiste en una casa y cada habitación de la casa tiene una pregunta relacionada con esa habitación y con el tema de Energías. Al clicar en el botón de “Inicio” entramos en la casa, a partir de aquí el estudiante puede clicar en cualquiera de las 6 habitaciones disponibles hasta que haya completado todas:

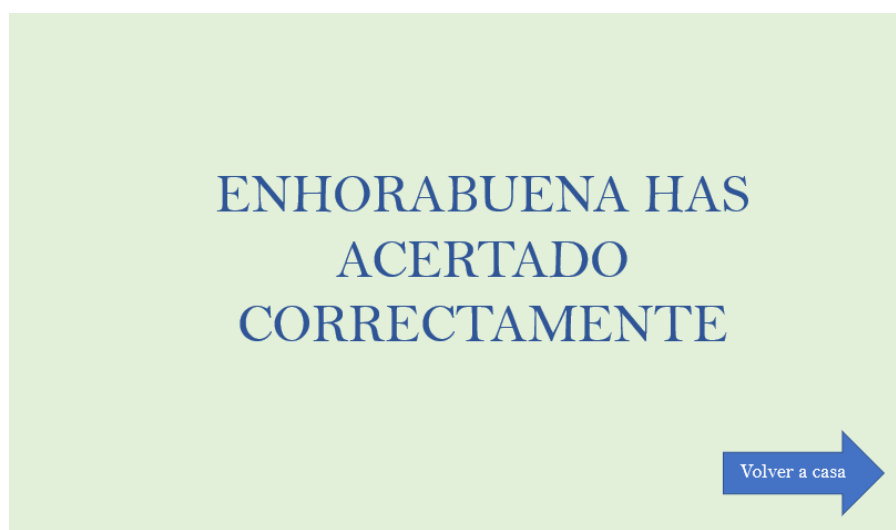


Si el estudiante escoge, por ejemplo el jardín, aparece la pregunta relacionada con el jardín que es la imagen siguiente.

Uno de los niños de la familia esta jugando con la pelota en el jardín y de repente se le cae la pelota al suelo, sabiendo que su mano está a una altura de 1,2 m del suelo ¿Con qué velocidad llegará la pelota al suelo?



Si el estudiante acierta, tendrá la siguiente pantalla:



Pero si falla, observará la pantalla de la figura siguiente, que explica detalladamente la solución al problema.

Ohhh... lo siento la respuesta no es correcta

En este problema hay que usar el **principio de conservación de la energía**, que nos dice que la **Em = cte** durante la caída de la pelota, y tendremos dos situaciones diferentes:

1. Cuando la pelota se le cae al niño **la velocidad = 0 m/s**.

$$Em1[J] = Ec[J] + Ep[J] = 0J + m[kg] * g \left[\frac{m}{s^2} \right] * h[m] = m[kg] * g \left[\frac{m}{s^2} \right] * h[m]$$

Como desconocemos la masa de la pelota vamos a dejarlo sin sustituir y estudiamos la siguiente situación.
2. Cuando la pelota está en el suelo **h= 0 m**.

$$Em2[J] = Ec[J] + Ep[J] = \frac{1}{2} * m[kg] * v \left[\frac{m}{s} \right]^2 + 0J = \frac{1}{2} * m[kg] * v \left[\frac{m}{s} \right]^2$$
3. Aplicamos el principio de conservación de la energía, **igualando la Em** en ambas situaciones:

$$Em1[J] = Em2[J] \rightarrow \frac{1}{2} * m[kg] * v \left[\frac{m}{s} \right]^2 = m[kg] * g \left[\frac{m}{s^2} \right] * h[m]$$

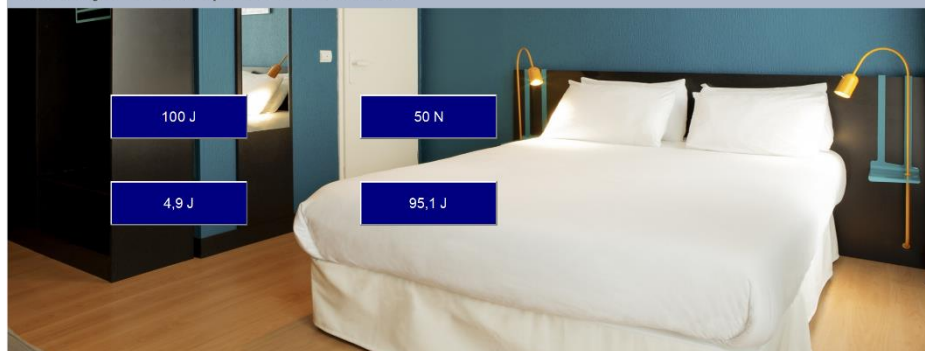
Despejamos la **velocidad**:

$$v \left[\frac{m}{s} \right] = \sqrt{2 * h[m] * g \left[\frac{m}{s^2} \right]} = \sqrt{2 * 1,2[m] * 9,8 \left[\frac{m}{s^2} \right]} = 4,85 \frac{m}{s}$$

[Volver a casa](#)

En una de las habitaciones la pregunta es la siguiente:

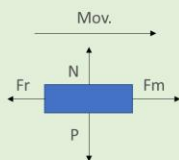
Queremos mover la cama, que tiene una masa de 2,5 kg, 100 cm de distancia y realizamos una fuerza de 100 N. Sabiendo que el suelo tiene un coeficiente de rozamiento de 0,2. ¿Cuál es el trabajo total que se realiza?



Si clicaban en una respuesta incorrecta les aparecía la siguiente pantalla:

Ohhh... lo siento la respuesta no es correcta

Para poder calcular el trabajo total necesitamos conocer todas las fuerzas que afectan al cama, para ello nos dibujamos el siguiente diagrama:



El trabajo total se calcula como:

$$W_T = W_{Fm} + W_{Fr} + W_P + W_N$$

Vamos a calcular cada uno de los diferentes trabajos:

$$W_P = P \cdot \Delta x \cdot \cos(-90^\circ) = 0 \text{ J}$$

$$W_N = N \cdot \Delta x \cdot \cos(-90^\circ) = 0 \text{ J}$$

$$W_{Fm} = Fm \cdot \Delta x \cdot \cos(0^\circ) = 100 \cdot 1 \cdot 1 = 100 \text{ J}$$

$$W_{Fr} = Fr \cdot \Delta x \cdot \cos(180^\circ) = -Fr \cdot 1 = -Fr$$

En el caso de la fuerza de rozamiento sabemos que $Fr = \mu \cdot N = 0,2 \cdot N$.

Para calcular el valor de N, sabemos que en el eje y:

$$\sum F_y = N - P = 0 \rightarrow N = P = m \cdot g = 2,5 \cdot 9,8 = 24,5 \text{ N} \rightarrow Fr = 4,9 \text{ N}$$

$$W_T = 100 \text{ J} - 4,9 \text{ J} + 0 \text{ J} + 0 \text{ J} = 95,1 \text{ J}$$

[Volver a casa](#)

En la otra habitación la pregunta que se plantea es la siguiente:

Queremos encender el ventilador durante 1 hora para refrescar la habitación. Sabiendo que la potencia del ventilador es de 150 W ¿Cuál es el trabajo que realiza el motor del ventilador?

Si el alumno contesta incorrectamente aparece la siguiente pantalla:

Ohhh... lo siento la respuesta no es correcta

El ventilador consume una potencia de 150 W y está encendido durante 1h. Primero tenemos que pensar en las unidades de cada magnitud, sabemos que el tiempo se tiene que medir en segundos por lo tanto tenemos que cambiarlo a estas unidades:

$$t = 1h = 3600 \text{ s}$$

Ahora aplicamos la fórmula de la potencia y sustituimos el trabajo:

$$P[W] = \frac{W[J]}{t[s]} \rightarrow 150 \text{ W} = \frac{W[J]}{3600 \text{ s}} \rightarrow W = 150 \cdot 3600 = 540.000 \text{ J}$$

[Volver a casa](#)

En el salón la pregunta que se plantea es la siguiente:

Estamos haciendo una fiesta en el salón y hemos decidido comprar una fuente de hielo de 50 g ¿Cuánto calor es necesario para descongelar el Hielo si su temperatura es de -5°C ?
Datos: $c_{\text{hielo}} = 2060 \text{ J/Kg }^{\circ}\text{C}$, $L_f = 3,34 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$



172,15 KJ

210,41 KJ

150,35 KJ

Volver a Casa

Si el alumno contesta incorrectamente aparece la siguiente pantalla:

Ohhh... lo siento la respuesta no es correcta

Tenemos una masa de hielo con 50 g a una temperatura de -5°C

- El cambio de estado de agua líquida a hielo es a 0°C , por lo que primero hay que calcular el calor entre -5°C y 0°C :
$$Q_{abs} = m \cdot c_{\text{hielo}} \cdot \Delta T = 0,5 \text{ Kg} \cdot 2060 \frac{\text{J}}{\text{Kg }^{\circ}\text{C}} \cdot (0^{\circ}\text{C} - (-5^{\circ}\text{C})) = 5150 \text{ J}$$
- Calculamos el calor necesario al hacer el cambio de estado, pasamos de hielo 0°C a agua líquida 0°C :
$$Q_{abs} = m \cdot L_f = 0,5 \text{ Kg} \cdot 3,34 \cdot 10^5 \frac{\text{J}}{\text{Kg}} = 167000 \text{ J}$$
- Sumamos:
$$Q_t = Q_{abs1} + Q_{abs2} = 5150 \text{ J} + 167000 \text{ J} = 172150 \text{ J} = 172,15 \text{ KJ}$$

Volver a casa

En la cocina la pregunta que se les plantea a los alumnos es la siguiente:



Batidora

Horno

Frigorífico

Cafetera

¿Cuál de estos electrodomésticos NO es una máquina térmica?

Si el alumno no contesta la respuesta correcta aparece la siguiente pantalla:

Ohhh... lo siento la respuesta no es correcta

Recordar que una de las principales propiedades de las máquinas térmicas es que exista un intercambio de calor en dicha máquina.

El horno realiza un intercambio de calor, calentando la comida.

El frigorífico también realiza un intercambio de calor, cogiendo el calor de los alimentos y expulsándolo al exterior.

La cafetera realiza un intercambio de calor al calentar el agua para preparar el café.

La batidora es el único electrodoméstico que no realiza ningún intercambio de calor.

[Volver a casa](#)

Y por último, en el baño la pregunta que se les plantea a los alumnos es la siguiente:

La dueña de la casa ha decidido prepararse un baño de 2,5 kg de agua a una temperatura de 30 °C. Su temperatura corporal es de 15 °C y su masa es de 80 kg. Sabiendo que el calor específico del cuerpo humano es igual que el del agua. ¿Cuál es la temperatura a la que se producirá el equilibrio térmico?



Si el alumno no clicla en la respuesta correcta aparece la siguiente pantalla:

Ohhh... lo siento la respuesta no es correcta

Para calcular este problema, primero vamos a calcular el calor cedido por el agua y luego el calor absorbido por la persona que se baña. Por ultimo, los sustituiremos en la siguiente fórmula:

$$Q_{abs} + Q_{ced} = 0$$

$$Q_{abs} = m[kg] \cdot c \left[\frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right] \cdot \Delta T[^\circ C] = 80 \cdot 4180 \cdot (T_f - 15)$$

$$Q_{ced} = m[kg] \cdot c \left[\frac{J}{kg \cdot ^\circ C} \right] \cdot \Delta T[^\circ C] = 2,5 \cdot 4180 \cdot (T_f - 30)$$

$$80 \cdot 4180 \cdot (T_f - 15) + 2,5 \cdot 4180 \cdot (T_f - 30) = 0 \rightarrow 32 \cdot T_f - 480 + T_f - 30 = 0$$

Sustituyendo obtenemos:

$$T_f = 15,45 \text{ } ^\circ C$$

[Volver a casa](#)

Cuando el alumno ha pasado por todas las habitaciones clicla en el botón de finalizar juego, que se encuentra en la casa, y obtendrá una puntuación en la siguiente pantalla:

Enhorabuena has conseguido realizar el juego

Tu puntuación es de: 3

